

testo 324 - Instrumento de estimación de fugas

Manual de instrucciones



1 Índice

2 Seguridad y eliminación

2.1. Indicaciones sobre este manual

En este documento se describe el producto testo 324 con los ajustes del instrumento de la **Versión país** | **Alemania**.

Uso

> Lea atentamente este manual y familiarícese con el manejo del producto antes de utilizarlo. Preste especial atención a la información de seguridad y a las indicaciones de advertencia para prevenir lesiones y daños en el producto.

> Tenga este manual a mano de forma que le resulte fácil consultarlo cuando sea necesario.

> Entregue este manual a posteriores usuarios de este producto.

Indicaciones de advertencia

Tenga siempre en cuenta la información marcada con indicaciones y pictogramas de advertencia. Respete las medidas de precaución indicadas.

Símbolo	Explicación
⚠ ADVERTENCIA	Hace referencia a posibles lesiones graves.
⚠ ATENCIÓN	avisa sobre posibles lesiones menores
AVISO	Hace referencia a situaciones que pueden causar daños en el producto

Iconos y convenciones de escritura

Símbolo	Explicación
i	Indicación: información básica o complementaria.
1. ... 2. ...	Acción: varios pasos, se debe respetar el orden.
> ...	Acción: un paso o un paso opcional.
- ...	Resultado de una acción.

Símbolos y convenciones de escritura

Símbolo	Explicación
⚠	Indicación de advertencia, nivel de peligro según la palabra utilizada: **¡Peligro!** Se pueden producir lesiones graves. **¡Precaución!** Se pueden producir lesiones leves o daños materiales. > Respete las medidas de precaución indicadas.
i	Nota: Información básica o complementaria.
1. … 2. …	Operación: varios pasos; se debe respetar el orden.
> …	Operación: un paso o un paso opcional.
- …	Resultado de una acción.
Menú	Elementos del instrumento, de la pantalla del instrumento o de la interfaz de usuario.
[OK]	Teclas de función del instrumento o botones de la interfaz de usuario.
… | …	Funciones / rutas dentro de un menú.
"…"	Ejemplos

2.2. Garantizar la seguridad

- Utilice el producto solamente de forma adecuada y según su finalidad de uso observando los parámetros especificados en los datos técnicos. No fuerce el instrumento.
- No ponga utilice el instrumento si presenta daños en la caja, el alimentador o los cables de alimentación.
- No realice mediciones por contacto en piezas no aisladas y con carga eléctrica.
- No almacene el producto junto con disolventes. No utilice desecantes.
- Realice únicamente los trabajos de mantenimiento del instrumento que vienen descritos en este manual respetando siempre los pasos indicados. Utilice solamente repuestos originales de testo.
- Los trabajos que vayan más allá están reservados al personal técnico autorizado. En otro caso, Testo no se hará responsable del funcionamiento correcto del instrumento de medición después de la puesta apunto ni de la validez de las homologaciones.
- Utilice el instrumento solo en salas cerradas y secas y protéjalo de la lluvia y la humedad.
- Los datos de temperatura de las sondas se refieren solamente al rango de medición de los sensores. No exponga las empuñaduras y los cables de alimentación a temperaturas superiores a 70 °C (158 °F) si estos componentes no han sido expresamente autorizados para el uso a temperaturas elevadas.
- Los objetos que se quieren medir y el entorno de medición también pueden presentar peligros: al realizar mediciones, observe siempre las prescripciones de seguridad vigentes en su país.

Para los productos con Bluetooth® (opción)

Las modificaciones o transformaciones que no cuenten con la autorización expresa del organismo de homologación correspondiente pueden hacer que se anule el permiso de explotación.

Los dispositivos que emitan en la misma franja ISM - como por ejemplo redes WLAN, microondas, ZigBee - pueden interferir en la transmisión de datos.

Las conexiones inalámbricas no están permitidas ni en los aviones ni en los hospitales, entre otros lugares. Por eso, antes de entrar en ellos, asegúrese de lo siguiente:

> Apague el instrumento.

>Seccione el aparato de todas las fuentes externas de tensión (el cable de red, las baterías recargables externas, ...).

2.3. Protección del medio ambiente

> Elimine las baterías defectuosas o agotadas según las disposiciones legales vigentes.

> Una vez finalizada su vida útil, lleve el producto a un centro de reciclaje especial para equipos eléctricos y electrónicos (tenga en cuenta las leyes vigentes en su país) o devuelva el producto a testo para su eliminación.



Atención: su producto está marcado con este símbolo.
Significa que los productos eléctricos y electrónicos usados no deberían mezclarse con los residuos domésticos generales. Existe un sistema de recogida independiente para estos productos.

3 Especificaciones

3.1. Uso

El instrumento testo 324 es un instrumento de estimación de fugas para la realización profesional de las siguientes tareas de medición:

- Pruebas preliminares y pruebas principales de estanqueidad en tuberías de gas
- Test de fugas para tuberías de gas
- Medición de baja presión frente atmosférica
- Prueba de presión en tuberías de desagüe
- Prueba de presión en tuberías de gas licuado
- Prueba del controlador

ADVERTENCIA

¡Mezcla de gases explosiva por escape de gas!
¡Peligro de explosión!

> El instrumento de estimación de fugas testo 324 solo puede ser utilizado por personal con la formación necesaria en mantenimiento y revisión de tuberías de gas.

> Se seguirán las normativas de prevención de accidentes y los reglamentos de revisión vigentes.

3.2. Datos técnicos

3.2.1. Comprobaciones y homologaciones

Homologado según DVGW[1] G5952 por el DVGW de Karlsruhe, Alemania.

3.2.2. Módulo Bluetooth® (opcional)

- Tipo Bluetooth®: BlueGiga WT11
- Nota de producto Bluetooth®: WT11AAI3
- Identificación Bluetooth®: B011198
- Nº empresa Bluetooth®: 10274



Certificación

Alemania (DE), Austria (AT), Bélgica (BE), Bulgaria (BG), Dinamarca (DK), Eslovaquia (SK), Eslovenia (SI), España (ES), Estonia (EE), Finlandia (FI), Francia (FR), Grecia (GR), Holanda (NL) Hungría (HU), Irlanda (IE), Italia (IT), Letonia (LV), Lituania (LT), Luxemburgo (LU), Malta (MT), Polonia (PL), Portugal (PT), Reino Unido (GB), Rep. Checa (CZ), Rep. de Chipre (CY), Rumanía (RO), y Suecia (SE).

Islandia (IS), Liechtenstein (LI), Noruega (NO) y Suiza (CH).

Turquía (TR), El Salvador (SV), Ecuador (EC)

Información de la FCC (Federal Communications Commission)

Este aparato cumple con el párrafo 15 de las directivas FCC. La puesta en marcha está supeditada a las siguientes condiciones: (1) Este instrumento no debe causar ninguna interferencia peligrosa (2) Este instrumento debe soportar cualquier interferencia recibida, aunque sea susceptible de causar un funcionamiento indebido.

Modificaciones

La FCC exige que se informe al usuario de que cualquier cambio o modificación en el instrumento que no haya sido aprobado expresamente por Testo AG puede suponer la anulación del derecho del usuario a utilizar el instrumento.

---

[1] DVGW, Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., federación alemana del sector del gas y el agua.

3.2.3. Declaración de conformidad





EG-Konformitätserklärung / ***EC declaration of conformity***

Für die nachfolgend bezeichneten Produkte: / We confirm that the following products:

testo 324

Best. Nr.: / Order No.: 0632 3240

wird bestätigt, daß sie den wesentlichen Schutzanforderungen entsprechen, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die **elektromagnetische Verträglichkeit** (2004/108/EG) festgelegt sind.

corresponds with the main protection requirements which are fixed in the EEC "Council Directive 2004/108 EC on the approximation of the laws of the member states relating to electromagnetic compatibility" The declaration applies to all samples of the above mentioned product.

Zur Beurteilung der Erzeugnisse hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit wurden folgende Normen herangezogen:

For assessment of the product following standards have been called upon:

Störaussendung / *Pertubing radiation*: EN50270:2006 Typ1
Störfestigkeit: / *Pertubing resistance*: EN50270:2006 Typ1

Diese Erklärung wird für: / *This declaration is given in responsibility for:*

Testo AG
Postfach / *P.O. Box* 1140
79849 Lenzkirch / Germany
www.testo.com



ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem nach DIN ISO 9001

The manufacturer operates a certified quality assurance system according to DIN ISO 9001

abgegeben durch / *by*:

Dr. Jörk Hebenstreit
(Name / *name*)

Vorstand — *Managing Director*
(Stellung im Betrieb des Herstellers) — (Position in the company of the manufacturer)

Lenzkirch, 15.10.2012
(Ort, Datum / *place, date*)

(Rechtsgültige Unterschrift / *Legally valid signature*)

3.2.4. Rangos de medición y grados de precisión

Tipo de medición	**Rango de medición**	**Precisión**	**Resolución**
Caudal	0…10 l/h	±0.2 l/h o ±5 % del valor medido	0,1 l/h
Presión	0…1100 hPa	±0.5 hPa o bien ±3 % del valor medido	0,1 mbar
Carga máxima del instrumento	máx. 1200 hPa		
Presión absoluta	600…1150 hPa	±3 hPa	0,1 mbar
Cálculo de volumen de tubería	máx. 1200 l.[2]		

3.2.5. Datos adicionales del instrumento

Analizador de gas de combustión

Características	**Valores**
Condiciones de almacenamiento y de transporte	Temperatura: -20…60 °C
Condiciones de funcionamiento	5…45 °C
Alimentación de corriente	Acumulador: Batería de iones de litio 11,0 V / 2400 mAh Fuente de alimentación: 115-230 V – 50/60 Hz
Tipo de protección	IP40 según EN 60529
Peso	1070 g (incl. batería)
Medidas	270 x 90 x 75 mm

[2] por 200 l: tiempo de cálculo 12 min

Características	**Valores**
Terminales de conexión de sensor adicionales	2 conectores Hirschmann para la conexión de sondas de presión y sensores de temperatura
Conexión para gas	2 conexiones de presión DN 5
Resistencia a interferencias y emisión de interferencias	Según DIN 61326-1
Memoria	500.000 valores medidos
Bomba de presión integrada	Para presurización de comprobación hasta 300 mbar y para llenar el dispositivo de alimentación
Pantalla	Pantalla gráfica en color de 240 x 320 píxeles
Transferencia de datos al ordenador	USB o Bluetooth (opcional)
Tiempo de carga de la batería	aprox. 5-6 h
Duración de servicio de la batería recargable	> 5 h (bomba encendida, temperatura ambiente 20 °C)
Impresoras - Testo compatibles	0554 0549, 0554 0547, 0554 0544 o 0554 0553 (con Bluetooth opcional)
Bluetooth® (opcional)	Alcance < 10 m
Garantía	Instrumento de medición: 24 meses Termopar: 12 meses Acumulador: 12 meses
Condiciones de la garantía	Condiciones de la garantía: véase www.testo.com/warranty

4 Descripción del producto

4.1. Instrumento de medición

4.1.1. Vista general



1 Encendido / apagado

2 Anilla de sujeción para la correa

3 Interfaces (USB, infrarrojos) y tecla de reset



PRECAUCIÓN

Peligro de lesiones debido al haz de rayos infrarrojos.

> No enfocarlo a los ojos de ninguna persona.

4 Pantalla
5 Teclado
6 Conexiones para instrumentos

4.1.2. Teclado

Tecla	Funciones
[⏻]	Encender y apagar el instrumento de medición
[OK] Ejemplo	Tecla de función (gris, hay 3), la función correspondiente se muestra en la pantalla
[▲]	Moverse hacia arriba por la pantalla, aumentar un valor
[▼]	Moverse hacia abajo por la pantalla, reducir un valor
[esc]	Atrás, cancelar la función
[☰]	Abrir el menú principal
[i]	Textos de ayuda, p.ej. para algunas mediciones
[🖶]	Enviar los datos a la impresora de protocolos.

4.1.3. Pantalla



1 Barra de estado (con fondo gris oscuro):

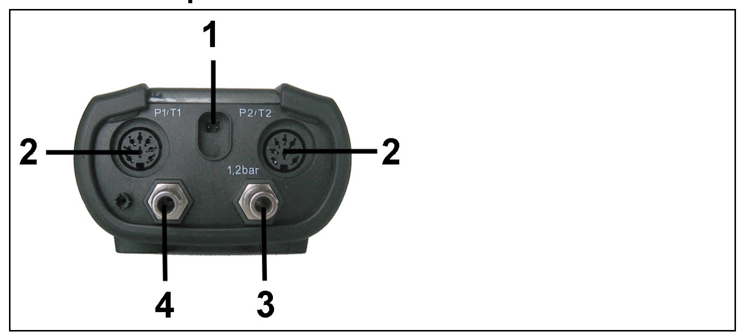
- Símbolo de advertencia ⚠ (solo cuando se produce un error en instrumento; el error aparece en el menú de diagnóstico del instrumento), si no: denominación del dispositivo.
- Símbolo
- Indicación de la fecha y la hora.
- Indicación de estado de Bluetooth®, alimentación de corriente y capacidad de batería restante:

Símbolo	Características
	símbolo azul = Bluetooth® encendido, símbolo gris = Bluetooth® apagado
	Funcionamiento con batería recargable Indicación de la capacidad restante de la batería recargable mediante color y el nivel de llenado (verde = 5 - 100%, rojo = < 5%)
	Funcionamiento con alimentación de red Indicación de la capacidad restante de la batería: véase arriba

2 Campo con información de las fichas: Indicación del cliente/situación de medición seleccionados, tipo de medición elegido.

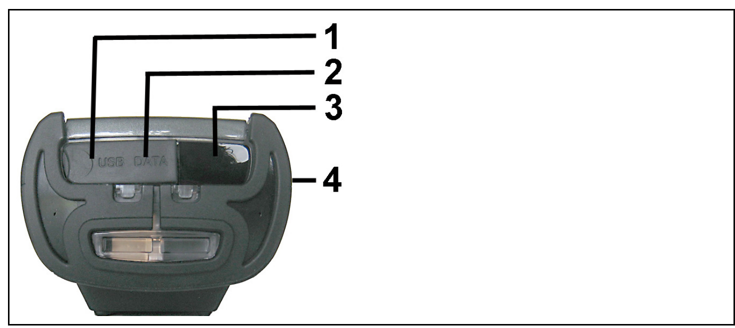
3 Campo para seleccionar funciones (el punto del menú seleccionado se destaca en blanco; las funciones que no se pueden seleccionar aparecen en gris), o para mostrar valores medidos.
4 Indicación de funciones de las teclas de función.

4.1.4. Conexiones para instrumentos



1 Entrada de la fuente de alimentación
2 Entradas para conexión de sensor de temperatura y sondas de alta presión
3 Toma de presión de 1,2 bar para conexión de un tubo de presión
4 Toma de presión para la conexión de un dispositivo de alimentación o de un tubo de presión

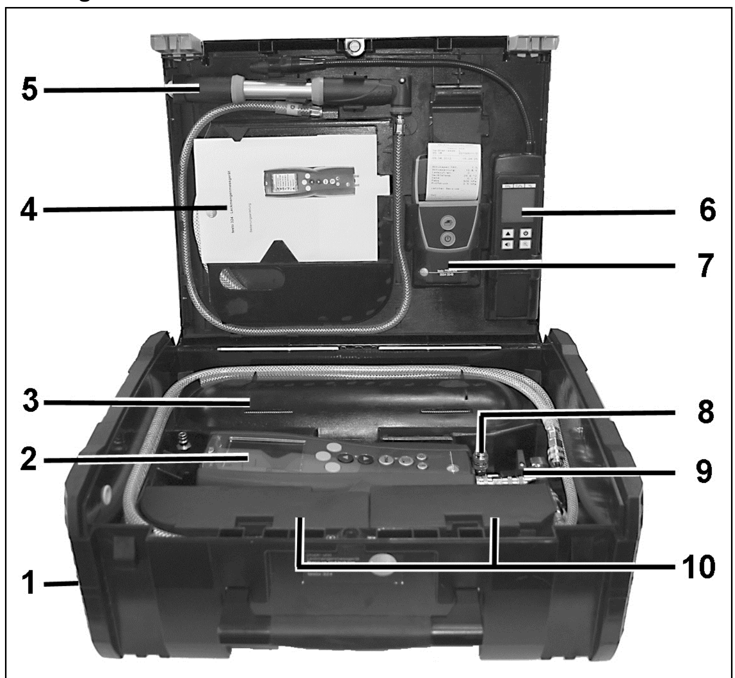
4.1.5. Interfaces



1 Interfaz USB (bajo la tapa)
2 Tecla de reset (bajo la tapa)
3 Interfaz de infrarrojos (IrDA)
4 Interfaz de Bluetooth (opcional)

4.2. testo 324 en maletín con dispositivo de alimentación

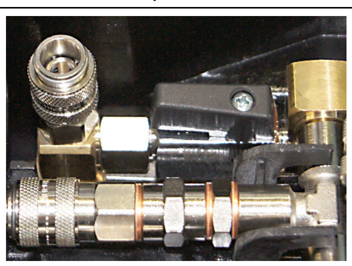
Vista general



1 Maletín de transporte
2 testo 324
3 Dispositivo de alimentación (unidad de suministro)
4 Bolsillo para el manual de instrucciones
5 Bomba manual
6 Sujeción para el localizador de fugas de gas testo 316-2 o testo 316-EX

7 Sujeción para impresora IRDA o Bluetooth (opcional)

8 Conexión para una bomba manual externa o un compresor



9 Bloque de conexiones con válvula de bloqueo para conexión de bombas, instrumentos y tubo

10 Bolsillo para accesorios

5 Primeros pasos

5.1. Operaciones previas al uso

El testo 324 tiene una batería montada fija.

> Cargue la batería al máximo antes de utilizar el instrumento.
> Retire la lámina protectora de la pantalla.

5.2. Operaciones básicas

5.2.1. Fuente de alimentación, baterías

En caso de largas interrupciones de la alimentación de corriente del testo 324 (p.ej. batería descargada) se pierde el ajuste de fecha y hora.

5.2.1.1. Recarga de la batería

La batería solo se puede recargar a una temperatura ambiente de entre ±5 y +35 °C. El tiempo de recarga si la batería está totalmente descargada es de entre 5 y 6 horas a temperatura ambiente (con cargador).

Recarga con fuente de alimentación

✓ El testo 324 está apagado.

1. Enchufe la fuente de alimentación a la entrada del instrumento.
2. Enchufar la fuente de alimentación a la red eléctrica.

- Comienza la recarga. El estado de carga se muestra en la pantalla.
- Una vez que la batería está cargada, el aparato pasa automáticamente a carga de compensación.

5.2.1.2. Cuidados y mantenimiento de la batería recargable

> No descargar del todo las baterías.

- En caso de no utilizar el aparato durante periodos de tiempo prolongados, descargar y recargar las baterías cada 3-4 meses. La carga de compensación no debe extenderse más de 2 días.

5.2.1.3. Funcionamiento con alimentación de red

ℹ El aparato tiene que poder desconectarse de la alimentación de corriente en caso de peligro simplemente tirando del cable.

> Coloque siempre el instrumento de manera que se pueda acceder fácilmente a los enchufes de alimentación de corriente.

1. Enchufe la fuente de alimentación a la entrada del instrumento.
2. Enchufar la fuente de alimentación a la red eléctrica.

- La alimentación de corriente tiene lugar a través de la fuente.
- Si se apaga el testo 324, comienza automáticamente a cargarse la batería. Al encender el testo 324 deja de recargarse la batería y el instrumento de medición recibe la energía necesaria del alimentador.

5.2.2. Conexión de tubos / sensores

> Conectar los tubos / sensores necesarios en las correspondientes conexiones.

5.2.3. Encendido

> Pulsar [⏻].

- Aparecerá la pantalla de inicial (duración: 15s aprox).
- Si se interrumpió la alimentación de corriente durante largo tiempo: Se abre el menú de la fecha y la hora.
- Los sensores de presión se ponen a cero.
- Si se produce un fallo, aparece el menú **Lista de errores**.
- Se abre el menú **Mediciones**.

5.2.4. Activar función

1. Seleccionar la función: [▲], [▼].

- La función seleccionada se recuadra.

2. Confirmar la selección con: [OK].

- Se abre la función seleccionada.

5.2.5. Introducir valores

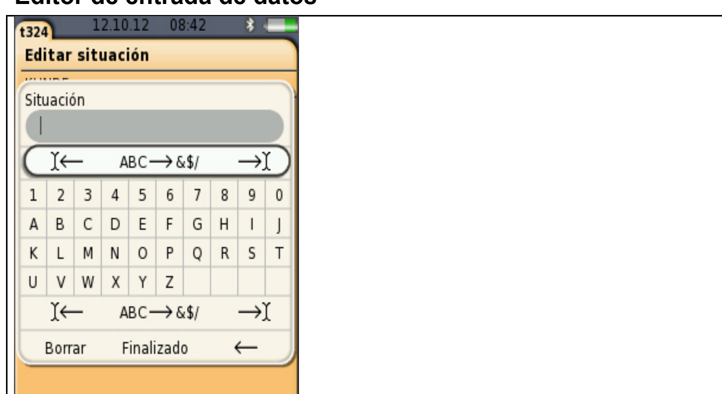
Algunas funciones requieren la introducción de valores (números, unidades o caracteres) Dependiendo de la función seleccionada, los valores se seleccionan de una lista o se introducen en un editor de entrada de datos.

Campo de lista



1. Seleccionar el valor (número, unidad) a modificar: **[▲]**, **[▼]**, **[◄]**, **[►]** (según la función seleccionada).
2. Pulsar **[Editar]**.
3. Ajustar valor **[▲]**, **[▼]**, **[◄]**, **[►]** (según la función seleccionada).
4. Confirmar valor: **[OK]**.
5. Repetir los pasos 1 y 4 si es necesario.
6. Guardar valor introducido: **[Finalizado]**.

Editor de entrada de datos



1. Seleccionar el valor (carácter) a modificar: **[▲]**, **[▼]**, **[◄]**, **[►]**.
2. Aceptar valor: **[OK]**.

   Opciones:

   > Cambiar entre mayúsculas y minúsculas:

   |⟵ ABC⟶&$/ ⟶| seleccionar: **[▲]**, **[▼]** → **[ABC⟶&$/]**.

   > Posicionar el cursor en el texto:

   |⟵ ABC⟶&$/ ⟶| seleccionar: **[▲]**, **[▼]** → **[|⟵]** o bien **[⟶|]**.

   > Borrar un carácter delante o detrás del cursor:

   Borrar Finalizado ⟵ seleccionar: **[▲]**, **[▼]** → **[⟵]** o bien **[Borrar]**.
3. Repetir los pasos 1 y 2 si es necesario.
4. Guardar valor introducido: **Borrar Finalizado ⟵** seleccionar: **[▲]**, **[▼]** → **[Finalizado]**.

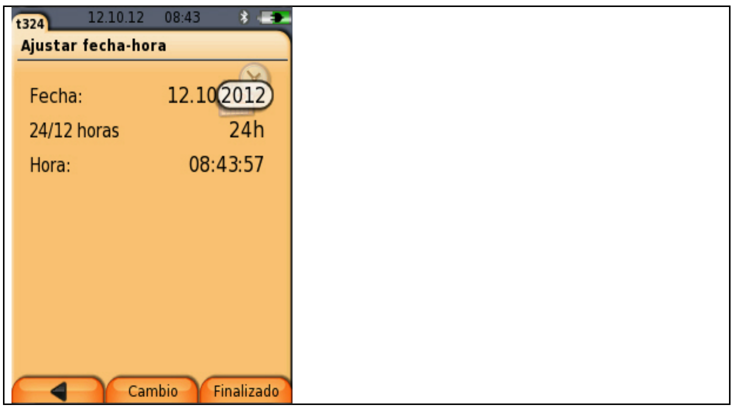
5.2.6. Imprimir y guardar los datos

Para imprimir los datos utilice la tecla [🖶].

Para poder transmitir datos a una impresora de protocolos a través de la interfaz de infrarrojos o Bluetooth, es necesario que la impresora a utilizar esté activada, véase Impresora, página **33**

Para guardar datos vaya al menú **Opciones**. Al menú **Opciones** se accede a través de la tecla de función izquierda y está disponible en muchos menús.

Tras realizar una medición se puede guardar el resultado mediante la tecla de función derecha **Guardar**. Para asignar a la tecla de función derecha la función **Guardar** o bien **Imprimir**, véase **Asignar una función a la tecla de** función derecha, página 31.



Con las demás funciones la memorización se realiza automáticamente mediante la tecla de función **Finalizado**, por ejemplo al introducir **Dirección/Situaciones** o **Fecha/Hora**.

5.2.7. Confirmar un mensaje de error

Si se produce un error, aparece un mensaje de error en la pantalla.

> Confirmar mensaje de error: **[OK]**.

Los errores pendientes de resolver se indican mediante un símbolo de advertencia en el encabezado (⚠).

Aquellos mensajes de error que todavía no se hayan resuelto se muestran en el menú **Lista de errores**, véase Diagnóstico del instrumento, página **29**.

5.2.8. Apagar el instrumento



Al apagar el testo 324 se pierden los valores medidos que no se hayan grabado antes.

> Pulsar **[⏻]**.

- El instrumento de medición se apaga.

5.3. Dirección/Situación

Todos los valores medidos se pueden guardar en la situación activada en ese momento. Las lecturas que no se hayan salvado se pierden al desconectar el instrumento.

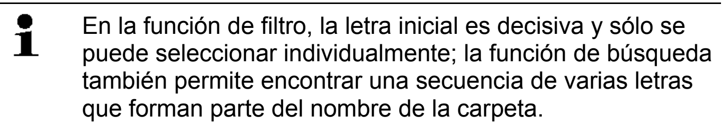
Las direcciones y situaciones se pueden crear, editar, copiar y activar. Las direcciones y situaciones (incluyendo los protocolos) se pueden también borrar.

Activar la función:

> **[▤]** → **Dirección/Situación** → **[OK]** .

Las carpetas pueden abrirse mediante diferentes opciones.

1. Modificar preferencias de búsqueda (**Buscar** / **Filtro** / **Mostrar todo**): **[Editar]**
2. Seleccionar configuración de búsqueda: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.
   Posibles configuraciones:
   - **Mostrar todo**: Se muestran todas las **direcciones/situaciones**
   - **Buscar**: Mediante un texto de búsqueda se visualizan únicamente las direcciones/situaciones que corresponden a las características de dicho texto.
   - **Filtro**: Puede escogerse entre letras o números individuales. Se muestran todos los datos que comienzan con las correspondientes letras/números.



En la función de filtro, la letra inicial es decisiva y sólo se puede seleccionar individualmente; la función de búsqueda también permite encontrar una secuencia de varias letras que forman parte del nombre de la carpeta.

3. Realizar la búsqueda conforme a la configuración de búsqueda: **[Buscar]**

Mostrar todas

1. Seleccionar dirección: **[▲]**, **[▼]**.
2. Mostrar detalles: **[Detalles]**.
3. Activar una situación: Seleccionar situación→ **[OK].**

- Se activa la situación.

> Abrir el menú 'Mediciones': Pulsar nuevamente **[OK]** .

Buscar

1. **Modificar criterio de búsqueda: [▶]** → **[Editar]**.
2. Seleccionar criterio de búsqueda. **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.
   Opciones:
   - Persona de contacto
   - Nombre de carpeta
   - Localidad
   - Código postal (CP)
   - Calle

- Se muestra el criterio seleccionado.

3. Llamar campo de entrada para texto de búsqueda: **[▶] o [▼]**

> Introducir texto de búsqueda → **[Finalizado]**

Filtros

1. Modificar criterios de búsqueda: **[Editar]**.
2. Seleccionar criterio de búsqueda. **[▲]**, **[▼]** → **[OK].**
   Opciones:
   - Persona de contacto
   - Nombre de carpeta
   - Localidad
   - Código postal (CP)
   - Calle

- Se muestra el criterio seleccionado.

3. Activar registro: **[▼]**
4. Seleccionar la pestaña deseada: **[▲]**, **[▼]** y en ocasiones **[◀]**, **[▶]** → **[Filtro]**.

- Se muestra el resultado de la búsqueda de la letra o el número correspondiente.

Crear una nueva situación de medición**:**

Una situación se crea siempre bajo una dirección.

1. Seleccionar dirección en la que se desea guardar la nueva situación.
2. **[Opciones]** → **Nueva situación** → **[OK]**.
3. Introducir valores o ajustar preferencias.
4. Finalizar introducción de datos: **[Finalizado]**.

Otras opciones de la situación:

> **[Opciones]** → **Editar situación**: Para modificar una situación existente.

> **[Opciones]** → **Copiar situación**: Para crear una copia de una situación existente en la misma carpeta.

> **[Opciones]** → **Borrar situación**: Borrar una situación existente.

Crear nueva dirección**:**

1. **[Opciones]** → **Nueva dirección** → **[OK]**.
2. Introducir valores o ajustar preferencias.
3. Finalizar introducción de datos: **[Finalizado]**.

Más opciones de dirección:

- **Editar dirección**: Para modificar una carpeta existente.
- **Copiar dirección**: Efectuar una copia de una dirección existente.
- **Borrar dirección**: Borrar una dirección existente, incluyendo las situaciones que contenga.
- **Borrar todas las direcciones**: Borrar todas las direcciones existentes, incluyendo las que contenga.

5.4. Protocolos

Activar la función:

> [ ] → **Protocolos** → **[OK]**.

Los protocolos se pueden abrir de diferentes maneras, véase Dirección/Situación, página **26**.

Mostrar protocolo:

1. Seleccionar el protocolo deseado en la vista de detalle.
2. **[Datos]**.

Opciones:

> **[Opciones]** → **Mostrar gráfico**: Mostrar en forma de gráfica datos almacenados del protocolo.

> **[Opciones]** → **Borrar protocolo**: Borrar protocolo seleccionado.

> **[Opciones]** → **Número líneas**: Para cambiar el número de valores medidos a mostrar en una página de la pantalla.

> **[Opciones]** → **Borrar todos los protocolos**: Borrar todos los protocolos guardados de una situación.

5.5. Diagnóstico del instrumento

Se muestran los valores de funcionamiento y los datos del instrumento más relevantes. Se puede realizar la prueba principal de estanqueidad. Se pueden mostrar los errores del instrumento no solucionados.

Activar la función:

> [ ] → **Diagnóstico instrumento** → **[OK]**.

Lista de errores

> **Lista de errores** → **[OK]**.

- Se muestran errores sin solucionar, avisos e indicaciones.
  > Mostrar error siguiente o anterior: **[▲]**, **[▼]**.

Información del instrumento

> **Info. Instrumento** → **[OK]**.

- Se muestran las informaciones.

Caudal de fuga

1. **Prueba principal** → **[OK]**
2. Cortocircuitar las dos conexiones de gas mediante el tubo de conexión.
3. Iniciar la prueba: **[OK]**.

- Puesta a cero del sensor de presión
- Se presuriza y se realiza la medición
- El resultado de la medición se muestra mediante un semáforo.

6 Utilización del producto

6.1. Realizar ajustes

6.1.1. Asignar una función a la tecla de función derecha

A la tecla de función de la derecha se le puede asignar una función del menú **opciones**. El menú **Opciones** se abre con la tecla de función izquierda y está disponible en muchos menús. La asignación se aplica solo cuando el menú o la función están abiertos.

✓ Un menú o una función están abiertos cuando aparece el menú **opciones** en la tecla de función de la izquierda.

1. Presione **[opciones]** .
2. Seleccione la opción: **[▲]**, **[▼]**.

Las funciones entre las que se puede elegir variarán en función del menú o de la función que se haya abierto en el menú **opciones**.

3. Asignar la función elegida a la tecla de función de la derecha: Presione la **[tecla config.]**.

6.1.2. Ajustes del instrumento



Se parte de la premisa de que el usuario conoce el capítulo **Primeros pasos** (consulte también **Primeros pasos**, en la página 21).

Activar la función:

> **[]** → **Ajustes instrumento**.

*véase Primeros pasos, página **21***

6.1.2.1. Unidades

Se pueden configurar las unidades de las magnitudes de indicación empleadas en los menús de configuración.

Activar la función:

> **[]** → **Ajustes instrumento** → **[OK]** → **Unidades** → **[OK]**.

Unidades configurables

Parámetro	Unidad
Presión	**hPa**, **mbar**, **psi**, **inW**, **inHg**
Volumen	**m^3**, **l**, **ft^3**
Presión externa	**bar**, **psi**, **kPa**
Nivel de fuga	**l/h**, **fl.oz**, **ml/min**

1. Seleccionar línea: **[▲]**, **[▼]** → **[Editar]**.
2. Seleccione la unidad que desee modificar: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.
3. Confirmar valor: **[Finalizado]**.

6.1.2.2. Fecha-Hora

Se puede ajustar la fecha, el modo horario y la hora.

Activar la función:

> **[ ]** → **Ajustes instrumento** → **[OK]** → **Fecha/Hora**→ **[OK]**.

Ajustar la fecha y la hora:

1. Seleccionar parámetro: **[◀]**, **[▲]**, **[▼]** → **[Editar]**.
2. Ajustar parámetro: **[▲]**, **[▼]** y en ocasiones **[◀]**, **[▶]** → **[OK]**.
3. Guardar ajustes: **[Finalizado]**.

6.1.2.3. Opción de alimentación

Se puede configurar que cuando el instrumento funcione con la batería recargable el instrumento se desconecte automáticamente (Auto OFF) y la iluminación del visualizador se apague.

Activar la función:

> **[ ]** → **Ajustes instrumento** → **[OK]** → **Opción alimentación** → **[OK]**

Establecer las preferencias:

1. Seleccione la función o el valor: **[▲]**, **[▼]** → **[Editar]**.
2. Ajuste el parámetro: **[▲]**, **[▼]** y en algunos casos **[◀]**, **[▶]**→ **[OK]**.
3. Guarde los cambios: **[Finalizado]**.

6.1.2.4. Brillo del visualizador

Se puede definir la intensidad de la luz del visualizador.

Activar la función:

> [ ] → **Ajustes instrumento** → **[OK]** → **Brillo** → **[OK]**

Establecer las preferencias

> Ajustar el valor: **[◄]**, **[►]**→ **[OK]**.

6.1.2.5. Impresora

Las líneas del encabezado (de la 1 a la 3) y de pie de página se pueden ajustar individualmente para la impresión. La impresora utilizada se puede activar.

Activar la función:

> [ ] → **Ajustes instrumento** → **[OK]** → **Impresora** → **[OK]**.

Activar la impresora:

i La impresora 0554 0553 sólo se puede seleccionar si la interfaz Bluetooth® está activada, véase Bluetooth®, página 34.

i Si se utiliza la impresora de protocolos Testo IrDA 0554 0547, hay que seleccionar la impresora rápida Testo IrDA 0554 0549.

1. **Selec. impresora** → **[OK]**.
2. Seleccionar impresora: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.

- La impresora se activa y se abre el menú **Impresora**.

Definir la impresión del texto:

1. **Imprimir texto** → **[OK]**.
2. Seleccionar la función: **[▲]**, **[▼]** → **[Editar]**.
3. Introducir valores → **[OK]**.
4. Finalizar edición: **[Finalizado]**.
5. Guardar valor introducido: **[Finalizado]**.

6.1.2.6. Bluetooth®

Este menú solo está disponible si el instrumento tiene la opción Bluetooth. El módulo de Bluetooth puede activarse y desactivarse.

Activar la función:

> [ ] → **Ajustes instrumento** → **[OK]** → **Bluetooth** → **[Editar**.

Definir el ajuste:

> Ajuste el parámetro deseado → **[OK]**.

6.1.2.7. Inspector

En este menú se puede seleccionar o crear un inspector.
Activar la función:

> [ ] → **Ajustes instrumento** → **[OK]** → **Inspector** → **[OK]**.

Realizar ajustes:

1. Crear/editar inspector: **[▼]** → **[Editar]** → **[Finalizado]**.
2. Ajustar parámetro: **[▲]**, **[▼]** y en ocasiones **[◄]**, **[►]** → **[OK]**.
3. Guardar cambios: **[Finalizado]**.
4. **[Finalizado]**.

Seleccionar inspector

> Seleccionar inspector: **[▲]**, **[▼]** → **[Activar]** → **[Finalizado]**.

6.1.2.8. Idioma

El idioma de la guía de menú se puede ajustar individualmente. El número de idiomas disponibles depende de la versión nacional que esté activada, consulte también **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, en la página **Fehler! Textmarke nicht definiert.**.
Activar la función:

> [ ] → **Ajustes instrumento** → **[OK]** → **Idioma** → **[OK]**.

Activar el idioma:

> **Seleccione el** idioma → **[OK]**.

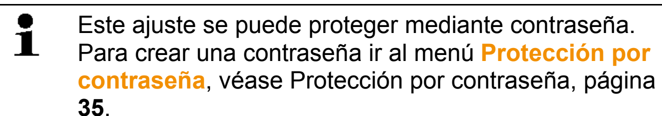
*véase Versión país, página **35***

6.1.2.9. Versión país

Se puede seleccionar una versión de país con especificaciones nacionales (tipos de medición, valores estándar). La versión elegida determina los idiomas que se pueden activar en la guía de menú.

Activar la función:

> [] → **Ajustes instrumento** → **[OK]** → **Versión país** → **[OK]**.



Este ajuste se puede proteger mediante contraseña. Para crear una contraseña ir al menú **Protección por contraseña**, véase Protección por contraseña, página **35**.

Dado el caso:

> Introducir la contraseña: **[Intro]** → Introducir la contraseña → **[Finalizado]** → **[OK]**.

Ajustar la versión:

1. Seleccionar versión de país: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.
2. Confirmar la consulta de seguridad: **Sí** → **[OK]**

- El sistema se reinicia.

6.1.2.10. Protección por contraseña

Solo se pueden proteger mediante contraseña aquellas funciones que estén señalizadas con los símbolos siguientes: o bien .

La protección por contraseña se puede activar o desactivar y la contraseña puede cambiarse.

Para desactivar la contraseña seleccionar **0000** como contraseña (configuración de fábrica).

Activar la función:

> [] → **Ajustes instrumento** → **[OK]** → **Protección por contraseña** → **[OK]**.

Dado el caso:

> Introducir contraseña actual: **[Intro]** → Introducir la contraseña → **[Finalizado]** → **[OK]**.

Cambiar la contraseña:

1. **[Editar]**.
2. Introducir la nueva contraseña → **[Finalizado]**.
3. **[Editar]**.
4. Introducir la nueva contraseña para confirmar → **[Finalizado]**.
5. Guardar cambios: **[Finalizado]**.

6.1.3. Tipo de gas

Se puede seleccionar el tipo de gas. También se pueden ajustar los coeficientes y valores límite específicos de cada gas.

Para que el instrumento mantenga su precisión de medición, es imprescindible seleccionar o configurar el gas correcto.

Para una correcta representación de los valores de medición es imprescindible que los umbrales de la correspondiente tarea de medición estén bien ajustados.

Los umbrales predeterminado son valores típicos del tipo de gas seleccionado.

Gas	Nombre según la norma	Composición del gas	Rango de medición
Gas natural h (G20)	Corresponde a G20	Metano 100 %	0 a 10 l/h
Gas natural l (G25)	Corresponde a G25	Metano 86 % Nitrógeno 14 %	0 a 10 l/h
Propano G31	G31 gas patrón para calderas	Propano 100 %	0 a 5 l/h
Propileno G32	G32 gas patrón para calderas	Propileno 100%	0 a 5.7 l/h
G21	G21 gas patrón para calderas EN 437, DIN 3362	Metano 87 % Propano 13 %	0 a 10 l/h
G30	G30 gas patrón para calderas	n-butano 50 % Iso-butano 50 %	0 a 3.2 l/h
Aire	-	Nitrógeno 78 % Oxígeno 21 %	0 a 10 l/h
CO2	--	CO2 100 %	0 a 9 l/h

Activar la función:

> [ ] → **Tipo de gas** → **[OK]**.

Activar tipo de gas:

> Seleccionar tipo de gas → **[OK]**.

- Se activa el tipo de gas y se abre el menú principal.

Establecer coeficientes:

1. Seleccionar tipo de gas → **[Coef.]**.
2. Seleccionar coeficientes: **[Editar]**.

Dado el caso:

> Introducir la contraseña: **[Intro]** → Introducir la contraseña → **[Finalizado]** → **[OK]**.

3. Ajustar valores → **[OK]**.
4. Guardar cambios: **[Finalizado]**.

6.2. Realizar mediciones

6.2.1. Preparación de la medición

Se da por sabido el contenido del capítulo **Primeros pasos** (véase Primeros pasos, página **21**).

Indicaciones generales para la realización de pruebas principales de estanqueidad en tuberías de gas y agua según la normativa alemana DVGW.

- Antes de comenzar cualquier tipo de tarea en tuberías conductoras de gas es necesario cerrar el correspondiente mecanismo de bloqueo y asegurarse de que no pueda ser abierto por descuido ni por terceros (p.ej. retirando la llave o la manivela). Allí donde haya o pueda haber un escape de gas es necesario asegurarse de que el gas pueda salir sin peligro al exterior mediante ventilación o a través de un tubo. El mecanismo de bloqueo se volverá a abrir cuando todas las aberturas de las tuberías bloqueadas por las que pudiera escapar gas estén cerradas herméticamente. Esto no se aplica en caso de medidas de mantenimiento exteriores en las tuberías.
- Si se detecta un escape en tuberías de gas accesibles con un instrumento de detección de fugas según DVGW nota G465-4 o mediante medios espumantes según DIN EN 14291, es necesario hermetizar la zona adecuadamente. No está permitido iluminar con llamas. Solo se admiten reparaciones provisionales para evitar peligros inmediatos y durante el corto espacio de tiempo hasta la correcta reparación.
- En tuberías con presiones de servicio de hasta 100

mbar es necesaria una prueba preliminar, una prueba principal, así como un test de fugas (en instalaciones en funcionamiento). Estas comprobaciones se realizarán antes de enlucir o recubrir la tubería y de que recubran sus uniones o se les aplique un revestimiento. Todas las pruebas se pueden realizar también por tramos.

- Es necesario documentar todas las pruebas.



Para proteger el testo 324 es necesario comprobar que los gases que fluyen por las tuberías están libres de grasas, polvo y humedad.

Ajuste de la situación y el tipo de gas

Antes de realizar una medición es necesario seleccionar correctamente la situación y el tipo de gas, véase Dirección/Situación, página **26** y véase Tipo de gas, página **36**.

6.2.2. Menú de opciones

En el menú Tipo medición, bajo **[Opciones]**, se pueden seleccionar las siguientes opciones para los distintos tipos de mediciones :

> **[Opciones]** → **Dirección/situación**: Se abre la carpeta Dirección/situación.

> **[Opciones]** → **Tipo de gas**: Se abre la carpeta Tipo de gas.

> **[Opciones]** → **Prueba principal**: Se puede realizar la prueba principal.

> **[Opciones]** → **Unidad de suministro vaciada**: Si hay una unidad de suministro se vacía esta automáticamente

> **[Opciones]** → **Dejar salir aire**: Se deja salir el aire de la tubería al exterior.

> **[Opciones]** → **Dejar salir gas**: Se deja salir el aire de la tubería a la unidad de suministro.



La opción solo está disponible con unidad de suministro.

Encontrará más opciones bajo el tipo de medición seleccionado.

6.2.3. Volumen de tubería

Con ayuda de la función de cálculo del volumen de la tubería se pueden determinar volúmenes de tubería desconocidos y asignarlos a la situación de medición correspondiente. En especial en la prueba principal, cuyo tiempo de estabilización y medición es dependiente del volumen de la tubería, la función ofrece la ventaja de una mayor exactitud y seguridad en la medición.

Activar la función:

> [ ] → **Mediciones** → **[OK]** → **Volumen tubería** → **[OK]**.

Ajustar parámetro

Parámetro	**Selección**	**Explicación**
Suministro de gas	sí / no	Activar/desactivar suministro de gas
Gas patrón	Aire, CO2, G30, G21, propano, gas natural	Seleccionar gas patrón

1. Seleccionar parámetro → **[Editar]**.
2. Seleccionar o introducir valores: **[▲]**, **[▼]** y en ocasiones **[◄]**, **[►]** → **[OK]**.

Efectuar la medición:

3. Iniciar medición: **[▶]**.

> Si se selecciona **Suministro de gas sí**: realizar cada uno de los pasos indicados en la pantalla y confirmar cada uno de ellos mediante **[OK]**.

- Comienza la puesta a cero (5 s)
- Se realiza el cálculo del volumen (las rayitas indican el progreso del cálculo)
- Se muestra el volumen.

4. Aceptar resultado de medición: **[Adoptar]**.

6.2.4. Tubería de gas (TRGI 2008)

ADVERTENCIA

Peligro de explosión por mezcla peligrosa de gas y aire

> No introducir aire en tuberías de gas.

> Siga las indicaciones del instrumento cuando exista peligro de introducir aire en una tubería de gas.

ATENCIÓN

Evitar daños al instrumento por presión excesiva.

> No se debe sobrepasar la presión de prueba de 1,2 bar.

Se pueden seleccionar cuatro tipos diferentes de pruebas:

Tipo de prueba	Explicación
Prueba preliminar	La prueba preliminar (con aire) sirve como prueba de resistencia (prueba de estabilidad) de tuberías de gas de nueva instalación. La prueba se realiza en la tubería sin contadores ni grifería.
Prueba principal	La prueba principal de estanqueidad (con aire o con gas inerte, por ej. CO_2 o N_2) se puede utilizar como prueba de aceptación técnica para tuberías de nueva instalación o modernizadas. La prueba se realiza en las tuberías incluyendo la grifería, sin los dispositivos de gas ni la instrumentación correspondiente de regulación y seguridad.
Test de fugas	Esta medición se realiza como prueba de aptitud para el uso de sistemas de tuberías de gas ya en funcionamiento para comprobar su estado actual. Las tuberías pueden estar funcionando o paradas. El explotador de una instalación del gas es responsable de su correcto funcionamiento a partir del momento de la aceptación, por eso se recomienda realizar un test de fugas cada 12 años para comprobar la aptitud para el uso actual.

Tipo de prueba	Explicación
Combinación prueba preliminar/estanqueidad	Esta medición se realiza en sistemas de tuberías de nueva instalación con presiones de trabajo de entre 100 mbar y 1 bar. La prueba incluye todas las tuberías inclusive la grifería, pero sin presostatos, dispositivos de gas, contadores ni la correspondiente instrumentación de regulación y seguridad.

6.2.4.1. rueba preliminar

Esta prueba sirve como prueba de resistencia para tuberías del gas de nueva instalación y se realiza antes de la prueba principal de comprobación de la estanqueidad. La prueba se realiza en la tubería sin contadores ni grifería. La tubería se presuriza muy por encima de la presión de trabajo para someter al material a una carga muy superior a la que es de esperar durante el funcionamiento normal.

Activar la función:

> **[ ]** → **Mediciones** → **[OK]** → **Tubería de gas (TRGI 2008** → **Prueba preliminar** → **[OK]**.

Ajustar parámetro

Parámetro	Explicación
Tiempo de estabilización	Ajustar un tiempo de estabilización
Duración de la medición	Ajustar o aceptar la duración de la medición Según la normativa DVGW TRGI 2008, la duración de la medición es de 10 minutos.
Presión de prueba (valor teórico)	Ajustar o aceptar la presión de prueba Según la normativa DVGW TRGI 2008, la presión de prueba (valor teórico) es de 1000 mbar.
Presión	Ajustar la presión

1. Modificar valores: **[Editar]**.
2. Introducir valores: **[▲]**, **[▼]** y en ocasiones **[◄]**, **[►]** → **[OK]**.

Realizar prueba preliminar

1. Se hará aumentar la presión en la conexión prevista para ello a mano mediante la bomba de comprobaciones o utilizando un compresor hasta alcanzar el valor de la presión de prueba.
2. Cerrar la válvula de bloqueo.

---

i Durante las mediciones la válvula tiene que estar siempre cerrada. Solo se abrirá al principio para crear la presión de prueba. Después volver a cerrar.

---

3. Iniciar medición: **[▶]**.

- Comienza la puesta a cero (5 s)

  Opción

  > Acortar tiempo de estabilización: **[Siguiente]**

  > Acortar duración de la medición: **[Siguiente]**

- Prueba preliminar terminada.

4. Evaluación del resultado de medición: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.

- Se muestra el resultado de medición

5. Guardar resultado de medición: **[Guardar]**.

Opciones

> **[Opciones]** → **Mostrar gráfico**: Los valores medidos se muestran en un diagrama lineal.

> **[Opciones]** → **Manómetro**: Se muestran los valores medidos de manera analógica.

6.2.4.2. Prueba principal

La prueba principal (con aire o con gas inerte como CO_2 o N_2) es una prueba de estanqueidad para tuberías inclusive grifería, pero sin dispositivos de gas ni la correspondiente instrumentación de regulación y seguridad. La prueba principal se realiza tras la prueba preliminar en tuberías del gas de nueva instalación o tras medidas de saneamiento y sirve como prueba de aceptación. La prueba permite detectar incluso diminutos problemas de estanqueidad en tuberías del gas.

Activar la función:

> **[ ]** → **Mediciones**→ **[OK]** → **Tubería de gas (TRGI 2008)** → **Prueba principal** → **[OK]**.

Ajustar parámetro



Según la normativa DVGW TRGI 2008 el tiempo de estabilización y de medición dependen del volumen de la tubería.

- Volumen de la tubería < 100 l: Tiempo de adaptación 10 min, duración de la medición 10 min
- 100 l < volumen de la tubería < 200 l: Tiempo de adaptación 30 min, duración de la medición 20 min
- Volumen de la tubería > 200 l: Tiempo de adaptación 60 min, duración de la medición 30 min

Parámetro	Explicación
Volumen	Ajustar volumen El volumen de la tubería se puede también medir directamente, véase **[Opciones]** → **Volumen**
Tiempo de estabilización	Ajustar un tiempo de estabilización
Duración de la medición	Ajustar duración de medición
Presión de prueba (valor teórico)	Ajustar presión de prueba Según la normativa DVGW TRGI 2008, la presión de prueba (valor teórico) es de 150 mbar.

1. Modificar valores: **[Editar]**.
2. Introducir valores: **[▲]**, **[▼]** y en ocasiones **[◄]**, **[►]** → **[OK]**.

Prueba de estanqueidad

1. Iniciar medición: **[▶]**.

- Se inicia la puesta a cero (5 s)
- El instrumento genera automáticamente la presión de prueba (hasta 300 mbar)

  Opción

  > Acortar tiempo de estabilización: **[Siguiente]**

  > Acortar duración de la medición: **[Siguiente]**

- Prueba principal terminada.

2. Evaluación del resultado de medición: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.
- Se muestra el resultado de medición
3. Guardar resultado de medición: **[Guardar]**.

Opciones

> **[Opciones]** → **Mostrar gráfico**: Los valores medidos se muestran en un diagrama lineal.

> **[Opciones]** → **Volumen**: El volumen de la tubería se calcula directamente (la opción solo está disponible antes de la medición)

> **[Opciones]** → **Manómetro**: Se muestran los valores medidos de manera analógica.

6.2.4.3. Test de fugas (medición de estimación de fugas)

Esta medición se realiza como prueba de aptitud para el uso de sistemas de tuberías de gas ya en funcionamiento (a diferencia de la prueba preliminar y la prueba principal) y sirve para comprobar el estado actual de las tuberías. Las tuberías pueden estar funcionando o paradas.

Para el test de fugas se puede utilizar el testo 324 junto con el dispositivo de alimentación. El dispositivo de alimentación sirve para introducir el gas o el aire utilizado como patrón para la comprobación.

Ventajas del uso del dispositivo de alimentación para la medición:

- Se compensan las variaciones de la presión típicas en la red del gas que podrían influenciar el resultado de la medición (comprobación independiente de la red de suministro del gas).
- No es necesario desmontar el contador; el instrumento se puede utilizar en cualquier punto de la instalación.
- Medición más segura al alimentar gas y evitar los peligros potenciales de la entrada de aire en una tubería del gas.

Presión de prueba:

- Presión de trabajo <30 mbar = presión de referencia (23 mbar)
- Presión de trabajo >30 mbar = presión de referencia

ℹ Según la normativa DVGW TRGI 2008 el tiempo de estabilización y de medición dependen del volumen de la tubería.

- Volumen de la tubería < 100 l: Tiempo de adaptación 10 min, duración de la medición 5 min.
- Volumen de la tubería < 200 l: Tiempo de adaptación 30 min, duración de la medición 10 min
- Volumen de la tubería < 300 l: Tiempo de adaptación 60 min, duración de la medición 15 min

---

- Volumen de la tubería < 400 l: Tiempo de adaptación 120 min, duración de la medición 20 min
- Volumen de la tubería < 500 l: Tiempo de adaptación 240 min, duración de la medición 25 min

Activar la función:

1. [ ] → **Mediciones** → **[OK]** → **Tubería de gas (TRGI 2008)** → **Test de fugas** → **[OK]**.
2. **Suministro de gas** (se necesita dispositivo de alimentación), **Suministro de aire**, seleccionar **como repuesto del medidor de gas**: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.

Ajustar parámetro

Parámetro	**Explicación**
Volumen	Ajustar volumen i El volumen de la tubería se puede también medir directamente, véase **[Opciones]** → **Volumen**
Tiempo de estabilización	Ajustar un tiempo de estabilización
Duración de la medición	Ajustar duración de medición
Tipo de tubería	Ajustar tipo de tubería

1. Modificar valores: **[Editar]**.
2. Introducir valores: **[▲]**, **[▼]** y en ocasiones **[◄]**, **[►]** → **[OK]**.

Realizar test de fugas (medición de estimación de fugas)

1. Iniciar medición: **[▶]**.

> Al seleccionar **Suministro de gas**, **Suministro de aire**: realizar cada uno de los pasos indicados en la pantalla y confirmar cada uno de ellos mediante **[OK]**.

- Comienza la puesta a cero (5 s)
- Regulación

  Opción

  > Acortar tiempo de estabilización: **[Siguiente]**

  > Acortar duración de la medición: **[Siguiente]**

  - Se interrumpe la medición.
- Test de fugas (medición de estimación de fugas) terminado.

2. Evaluación del resultado de medición: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.
- Se muestra el resultado de medición
3. Guardar resultado de medición: **[Guardar]**.
- Se muestra el resultado de medición
4. Evaluación del resultado de la medición:

Resultado test de fugas	Seleccionar resultado
Inspección visual	Seleccionar resultado
Sistema validado	Introducir detalles del sistema
Número del medidor de gas	Introducir número del contador del gas
Nivel del medidor de gas	Introducir valor mostrado en el contador del gas
Inspector	Introducir el nombre de la persona que realizó la medición

5. Modificar valores: **[Editar]**.
6. Introducir valores: **[▲]**, **[▼]** y en ocasiones **[◄]**, **[►]** → **[OK]**.
7. Guardar valores introducidos: **[Guardar]**.

Opción

> **[Gráfico]**: Los valores medidos se muestran en un diagrama lineal.

6.2.4.4. Combinación prueba preliminar/estanqueidad

Esta medición se realiza en instalaciones de tuberías de nueva instalación con presiones de trabajo de entre 100 mbar y 1 bar.

La prueba incluye todas las tuberías inclusive la grifería, pero sin presostatos, dispositivos de gas, contadores ni la correspondiente instrumentación de regulación y seguridad.



Para esta prueba se necesita una sonda de alta presión.

Activar la función:

> **[▤]** → **Mediciones** → **[OK]** → **Tubería de gas (TRGI 2008)** → **Combinación prueba preliminar/estanqueidad** → **[OK]**.

Ajustar parámetro

Parámetro	Explicación
Volumen	Ajustar volumen ℹ El volumen de la tubería se puede también medir directamente, véase **[Opciones]** → **Volumen**
Tiempo de estabilización	Ajustar un tiempo de estabilización
Duración de la medición	Ajustar duración de medición
Presión de prueba (valor teórico)	Ajustar presión de prueba

1. Modificar valores: **[Editar]**.
2. Introducir valores: **[▲]**, **[▼]** y en ocasiones **[◄]**, **[►]** → **[OK]**.

Realizar combinación prueba preliminar/estanqueidad

1. Iniciar medición: **[▶]**.
- Comienza la puesta a cero (5 s)
- Se hará aumentar la presión en la conexión prevista para ello a mano mediante la bomba de comprobaciones o utilizando un compresor hasta alcanzar el valor de la presión de prueba.

  Opción

  > Acortar tiempo de estabilización: **[Siguiente]**

  > Acortar duración de la medición: **[Siguiente]**

  - Se interrumpe la medición.
- Combinación prueba preliminar/estanqueidad terminada.
2. Evaluación del resultado de medición: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.
- Se muestra el resultado de medición
3. Guardar resultado de medición: **[Guardar]**.

Opciones

> **[Opciones]** → **Mostrar gráfico**: Los valores medidos se muestran en un diagrama lineal.

> **[Opciones]** → **Manómetro**: Se muestran los valores medidos de manera analógica.

6.2.5. Gas licuado (TRF)

ATENCIÓN

Evitar daños al instrumento por presión excesiva.

> No se debe sobrepasar la presión de prueba de 1,2 bar.



En las tuberías de gas licuado antes de poner la protección contra corrosión, antes de enlucir o recubrir las tuberías y antes de la puesta en marcha (llenado) de un tanque de gas licuado hay que realizar una prueba de presión y una prueba principal de estanqueidad. Se tiene que certificar que las tuberías han sido instaladas correctamente.

Se pueden seleccionar tres tipos diferentes de pruebas:

- Prueba de presión
  Durante la prueba de presión se someten las tuberías de gas licuado a una presión muy superior a su presión de trabajo normal. De este modo se somete el material a una carga muy superior a la habitual. La prueba de presión permite detectar puntos débiles y posibles fallos del material.

  Antes de realizar la prueba se tienen que desmontar presostatos y contadores. La prueba de presión se realiza antes de la puesta en marcha.

  La prueba de presión para tuberías de gas licuado se realiza con aire o con nitrógeno incluyendo las piezas del equipo. También es posible realizar la prueba con agua. Según las normas TRF de Alemania (reglamento técnico para gas licuado, TRF por sus siglas en alemán), la presión durante la prueba de presión tiene que ser igual a la presión admisible multiplicada por 1,1 (según la presión de reacción de la válvula de cierre de seguridad, SAV), y como mínimo 1 bar. No es admisible la pérdida de presión tras el tiempo de estabilización y de medición.
- Prueba principal
  La prueba principal (con aire o gas inerte, p.ej. CO2 o N2) se realiza justo antes de la puesta en marcha. Sirve para comprobar la estanqueidad de tuberías (prueba de aceptación técnica) de nueva instalación o tras medidas de saneamiento. La prueba incluye todas la tuberías hasta la grifería cerrada de conexión de instrumentos de los dispositivos de gas. Inmediatamente antes de la puesta en marcha y tras la prueba de presión se comprobará con aire la estanqueidad de todas las tuberías inclusive los elementos de ajuste de los instrumentos con una sobrepresión de 100 mbar (TRF, Alemania).

- Revisión periódica PS >0,5 bar
  Las tuberías con PS >0,5 bar se tienen que someter cada 10 años a una prueba de presión. Además, aquellas tuberías con DN > 25 tienen que someterse a la prueba principal en condiciones de trabajo cada 2 años.
- Revisión periódica PS <= 0,5 bar
  Las tuberías con PS <= 0,5 bar se tienen que someter cada 10 años a una prueba principal de estanqueidad.

6.2.5.1. Prueba de presión

Activar la función:

> **[ ]** → **Mediciones** → **[OK]** → **Gas licuado (TRF)** → **Prueba de presión** → **[OK]**.

Ajustar parámetro

Parámetro	Explicación
Tiempo de estabilización	Ajustar un tiempo de estabilización ℹ Según la normativa TRF 2012 el tiempo de estabilización será de 10 min.
Duración de la medición	Ajustar duración de medición ℹ Según la normativa TRF 2012 la duración de la medición será de 10 min.
Presión de prueba (valor teórico)	Ajustar presión de prueba ℹ Según TRF 2012 la presión de prueba será de 1000 mbar.

1. Modificar valores: **[Editar]**.
2. Introducir valores: **[▲]**, **[▼]** y en ocasiones **[◄]**, **[►]** → **[OK]**.

Realizar prueba de presión

1. Se hará aumentar la presión en la conexión prevista para ello a mano mediante la bomba de comprobaciones o utilizando un compresor hasta alcanzar el valor de la presión de prueba.
2. Iniciar medición: **[▶]**.
- Se inicia la puesta a cero (5 s)

  Opción

  > Acortar tiempo de estabilización: **[Siguiente]**

  > Acortar duración de la medición: **[Siguiente]**

  - Se interrumpe la medición.
- Prueba de presión terminada.
3. Evaluación del resultado de medición: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.
- Se muestra el resultado de medición
4. Guardar resultado de medición: **[Guardar]**.

Opciones

> **[Opciones]** → **Mostrar gráfico**: Los valores medidos se muestran en un diagrama lineal.

> **[Opciones]** → **Manómetro**: Se muestran los valores medidos de manera analógica.

6.2.5.2. Prueba principal

Inmediatamente antes de la puesta en marcha y tras la prueba de presión se comprobará con aire la estanqueidad de todas las tuberías, inclusive la valvulería de conexión de los instrumentos, con una sobrepresión de 150 mbar (TRF 2012). Las tuberías se pueden dar por estancas cuando, pasado el tiempo de compensación, se mantiene la presión de prueba establecida sin disminuir en los 10 minutos de duración de la prueba.

Activar la función:

> **[ ]** → **Mediciones** → **[OK]** → **Gas licuado (TRF)** → **Prueba principal** → **[OK]**.

Ajustar parámetro

Parámetro	Explicación
Tiempo de estabilización	Ajustar un tiempo de estabilización
Duración de la medición	Ajustar duración de medición ℹ Según la normativa TRF 2012 la duración de la medición será de 10 min.
Presión de prueba (valor teórico)	Ajustar presión de prueba ℹ Según TRF 2012 la presión de prueba será de 150 mbar.

1. Modificar valores: **[Editar]**.
2. Introducir valores: **[▲]**, **[▼]** y en ocasiones **[◄]**, **[►]** → **[OK]**.

Prueba de estanqueidad

1. Iniciar medición: **[▶]**.
- Se hará aumentar la presión en la conexión prevista para ello a mano mediante la bomba de comprobaciones o bien utilizando un compresor hasta alcanzar el valor de la presión de prueba.
- Comienza la puesta a cero (5 s)

  Opción

  > Acortar tiempo de estabilización: **[Siguiente]**

  > Acortar duración de la medición: **[Siguiente]**

  - Se interrumpe la medición.
- Prueba de presión terminada.
2. Evaluación del resultado de medición: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.
- Se muestra el resultado de medición
3. Guardar resultado de medición: **[Guardar]**.

Opciones

> **[Opciones]** → **Mostrar gráfico**: Los valores medidos se muestran en un diagrama lineal.

> **[Opciones]** → **Manómetro**: Se muestran los valores medidos de manera analógica.

6.2.5.3. Revisión periódica (PS>0,5 bar / PS<=0,5 bar)

El objetivo de esta revisión es comprobar si, en el momento de realización de la prueba, la tubería se encuentra en buen estado durante su funcionamiento normal y cumple los requisitos hasta la próxima revisión.

Activar la función:

> **[ ]** → **Mediciones** → **[OK]** → **Gas licuado (TRF)** → **Revisión periódica PS>0,5bar** o **Revisión periódica PS<=0,5bar** → **[OK]**.

Ajustar parámetro

Parámetro	**Explicación**
Tiempo de estabilización	Ajustar un tiempo de estabilización
Duración de la medición	Ajustar duración de medición ℹ Según la normativa TRF 2012 la duración de la medición será de 10min.
Presión de prueba (valor teórico)	Ajustar presión de prueba ℹ Según TRF 2012 la presión de prueba será de 150 mbar.

1. Modificar valores: **[Editar]**.
2. Introducir valores: **[▲]**, **[▼]** y en ocasiones **[◄]**, **[►]** → **[OK]**.

Realizar revisión periódica PS>0,5 bar o revisión periódica PS<=0,5bar

1. Iniciar medición: **[▶]**.
- Comienza la puesta a cero (5 s)
  Opción
  > Acortar tiempo de estabilización: **[Siguiente]**
  > Acortar duración de la medición: **[Siguiente]**
  - Se interrumpe la medición.
- Revisión periódica PS>0,5 bar o revisión periódica PS <=0,5 bar terminada.
2. Evaluación del resultado de medición: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.
- Se muestra el resultado de medición
3. Guardar resultado de medición: **[Guardar]**.

Opciones

> **[Opciones]** → **Mostrar gráfico**: Los valores medidos se muestran en un diagrama lineal.

> **[Opciones]** → **Manómetro**: Se muestran los valores medidos de manera analógica.

6.2.6. Agua potable (según reglamento ZVSHK conforme con norma DIN EN 806-4)

La estanqueidad de las tuberías de agua potable se revisa con aire o con gas inerte o agua antes de la puesta en funcionamiento. La prueba preliminar solo se puede realizar con aire o con gas inerte. Por motivos de higiene eso sí, es mejor que las tuberías permanezcan secas hasta poco antes de la puesta en marcha, por lo que se recomienda no realizar la prueba principal con agua. Para evitar corrosiones en materiales metálicos se recomienda la realizar la prueba de presión con aire.

Se pueden seleccionar dos tipos diferentes de pruebas:

- Prueba con aire
  Selección, si se desea realizar la prueba con aire.
  Los sistemas de tuberías se tienen que revisar antes de la puesta en marcha. Solo se pondrán en marcha si han pasado la prueba de presión. La presión de prueba es de 150 mbar. La prueba se realiza antes de la prueba preliminar.
  La prueba principal incluye todas las tuberías pero sin instrumentos, calentadores, grifería ni tanques de presión.
  La prueba principal se realizará con aire cuando:
  - la instalación vaya a estar parada largo tiempo tras la prueba, para evitar el crecimiento de bacterias.
  - la instalación no se pueda llenar del todo tras la prueba (p.ej. en época de heladas).
  - peligre la resistencia a la corrosión del material de una tubería vacía en parte.
  - En edificios con elevados requisitos de higiene (p.ej. en hospitales) puede ser necesario realizar la prueba con gases inertes para evitar la condensación de humedad del aire en las tuberías.
- Prueba con agua
  Selección, si se desea realizar la prueba con agua.
  La prueba principal solo se debe realizar con agua cuando se haga poco antes de la puesta en marcha de una instalación de agua potable. Según la normativa alemana ZVSHK conforme a la norma DIN EN 806-4 hay tres procedimientos de prueba diferentes. Estos dependen de diferentes características del

material.
La prueba principal se realiza con agua cuando:

- se cambie el agua entre el momento de la prueba principal y la puesta en marcha de la instalación de agua potable (como tarde a los 7 días).
- se esté seguro de que la toma de agua de la casa o la instalación tengan autorización para la conexión y el funcionamiento.
- se realice un llenado impecable desde el punto de vista higiénico del sistema de tuberías.
- la instalación permanezca llena del todo desde la realización de la prueba principal hasta la puesta en marcha (no vale un llenado parcial).

6.2.6.1. Prueba principal con aire

Activar la función:

> **[ ]** → **Mediciones** → **[OK]** → **Agua potable** → **Prueba con aire** → **Prueba principal** → **[OK]**.

Ajustar parámetro

Parámetro	Explicación
Volumen	Ajustar volumen ℹ El volumen de la tubería se puede también medir directamente, véase **[Opciones]** → **Volumen**
Tiempo de estabilización	Ajustar un tiempo de estabilización
Duración de la medición	Ajustar duración de medición ℹ Según la norma DIN EN 806-4 la duración mínima de medición es de 120 minutos pasado un tiempo suficiente de estabilización y para un volumen de tubería < 100 l. Por cada 100 l adicionales aumenta la duración de la medición en 20 minutos.

Parámetro	Explicación
Presión de prueba (valor teórico)	Ajustar presión de prueba Según la norma DIN EN 806-4, la presión de prueba será de 150 mbar.

Prueba de estanqueidad

1. Iniciar medición: [▶].
- Se inicia la puesta a cero (5 s)
- Se hará aumentar la presión en la conexión prevista para ello a mano mediante la bomba de comprobaciones o bien utilizando un compresor hasta alcanzar el valor de la presión de prueba.

  Opción

  > Acortar tiempo de estabilización: **[Siguiente]**

  > Acortar duración de la medición: **[Siguiente]**
- Prueba principal terminada.
2. Evaluación del resultado de medición: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.
- Se muestra el resultado de medición
3. Guardar resultado de medición: **[Guardar]**.

Opciones

> **[Opciones]** → **Mostrar gráfico**: Los valores medidos se muestran en un diagrama lineal.

> **[Opciones]** → **Volumen**: El volumen de la tubería se calcula directamente (la opción solo está disponible antes de la medición)

> **[Opciones]** → **Manómetro**: Se muestran los valores medidos de manera analógica.

6.2.6.2. Prueba preliminar con aire

La prueba preliminar se realiza para asegurarse de que no se supera la presión de prueba prevista para el sistema de tuberías. La prueba preliminar se realiza con una presión de prueba máxima de 3 bar. Una vez alcanzada la presión de prueba, la prueba dura 10 minutos.

Activar la función:

> **[ ]** → **Mediciones** → **[OK]** → **Agua potable** → **Prueba con aire** → **Prueba preliminar** → **[OK]**.

Ajustar parámetro

Parámetro	Explicación
Tiempo de estabilización	Ajustar un tiempo de estabilización
Duración de la medición	Ajustar duración de medición ℹ Según la norma DIN EN 806-4, la duración de la prueba será de 10 minutos.
Diámetro nominal	Seleccionar diámetro nominal
Presión de prueba (valor teórico)	Ajustar presión de prueba ℹ Según la norma DIN EN 806-4, la presión de prueba para tuberías de DN 50 será de 3 bar, para tuberías con DN 50-100, de 1 bar.

1. Modificar valores: **[Editar]**.
2. Introducir valores: **[▲]**, **[▼]** y en ocasiones **[◀]**, **[▶]** → **[OK]**.

Realizar prueba preliminar

1. Hacer aumentar la presión a mano mediante una bomba de comprobaciones o bien utilizando un compresor hasta alcanzar el valor de la presión de prueba.
2. Iniciar medición: **[▶]**.

- Comienza la puesta a cero (5 s)
  Opción
  > Acortar tiempo de estabilización: **[Siguiente]**
  > Acortar duración de la medición: **[Siguiente]**
- Prueba preliminar terminada.

3. Evaluación del resultado de medición: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.

- Se muestra el resultado de medición

4. Guardar resultado de medición: **[Guardar]**.

Opciones

> **[Opciones]** → **Mostrar gráfico**: Los valores medidos se muestran en un diagrama lineal.

> **[Opciones]** → **Manómetro**: Se muestran los valores medidos de manera analógica.

6.2.6.3. Prueba con agua



Para esta prueba se necesita una sonda de alta presión.

Activar la función:

> **[ ] → Mediciones→ [OK] → Agua potable → Prueba con agua → [OK]**.

Ajustar parámetro

Parámetro	**Explicación**
Material de la tubería	Seleccionar material de la tubería
Conexión de prensa	Activar/desactivar
Tiempo de estabilización	Ajustar un tiempo de estabilización Según la normativa ZVSHK conforme a la norma DIN EN 806-4, el tiempo de estabilización será de 30 min si la diferencia entre la temperatura ambiente y la temperatura del agua es notable.
Duración de la medición	Ajustar duración de medición

Parámetro	Explicación
Presión de prueba (valor teórico)	Ajustar presión de prueba ℹ Según la normativa ZVSHK conforme a la norma DIN EN 806-4, se establecen los siguientes tiempos y presiones: • Revisión de conexiones de prensa (uniones por presión): Presión máx. 6 bar, duración de la prueba 15 min • Revisión de tuberías con uniones de metal y compuesto multicapa y tuberías de PVC: Presión máx. 11 bar, duración de la prueba 30 min • Revisión de tuberías de PP, PE, PE-X, PB e instalaciones combinadas de tuberías con uniones de metal y compuesto multicapa : ◦ Presión 11 bar, duración de la prueba 30 min ◦ Disminuir presión hasta 5,5 bar (dejar salir agua del sistema), otros 120 minutos de prueba.

1. Modificar valores: **[Editar]**.
2. Introducir valores: **[▲]**, **[▼]** y en ocasiones **[◄]**, **[►]** → **[OK]**.

Realizar prueba

ℹ Para evitar que entre humedad en el instrumento se deben utilizar tubos secos.

- La presión de prueba se creará a mano.

1. Iniciar medición: **[**  **]**.

- Se inicia la puesta a cero (5 s)

  Opción

  > Acortar tiempo de estabilización: **[Siguiente]**

  > Acortar duración de la medición: **[Siguiente]**

  - Se interrumpe la medición.

- Prueba conexión de prensa terminada: **[Siguiente]**.

2. Comenzar prueba de presión: **[Siguiente]**
- Se inicia la puesta a cero (5 s)
  Opción
  > Acortar tiempo de estabilización: **[Siguiente]**
  > Acortar duración de la medición: **[Siguiente]**
  - Se interrumpe la medición.
- Prueba de presión terminada.
3. Evaluación del resultado de medición: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.
- Se muestra el resultado de medición
4. Guardar resultado de medición: **[Guardar]**.

Opciones

> **[Opciones]** → **Mostrar gráfico**: Los valores medidos se muestran en un diagrama lineal.

> **[Opciones]** → **Manómetro**: Se muestran los valores medidos de manera analógica.

6.2.7. Aguas residuales (DIN EN 1610)

Activar la función:

> **[ ]** → **Mediciones** → **[OK]** → **Aguas residuales** → **[OK]**.

Ajustar parámetro

Parámetro	**Explicación**
Método de prueba	Seleccionar método de prueba
Material de la tubería	Seleccionar material de la tubería
Diámetro nominal	Seleccionar diámetro nominal
Tiempo de estabilización	Ajustar un tiempo de estabilización
Duración de la medición	Ajustar duración de medición
Presión de prueba (valor teórico)	Ajustar presión de prueba

1. Modificar valores: **[Editar]**.
2. Introducir valores: **[▲]**, **[▼]** y en ocasiones **[◄]**, **[►]** → **[OK]**.

Prueba de estanqueidad

1. Iniciar medición: **[▶]**.
- Comienza la puesta a cero (5 s)
- El instrumento genera automáticamente la presión de prueba (hasta 300 mbar)

  Opción
  > Acortar tiempo de estabilización: **[Siguiente]**
  > Acortar duración de la medición: **[Siguiente]**
  - Se interrumpe la medición.
- Prueba principal terminada.
2. Evaluación del resultado de medición: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.
- Se muestra el resultado de medición
3. Guardar resultado de medición: **[Guardar]**.

Opciones

> **[Opciones]** → **Mostrar gráfico**: Los valores medidos se muestran en un diagrama lineal.

> **[Opciones]** → **Manómetro**: Se muestran los valores medidos de manera analógica.

6.2.8. Programas

6.2.8.1. Medición puntual

Este programa está diseñado para la realización de mediciones puntuales de presión y temperatura. Se muestran los valores de presión actuales (presión, presión2, presión diferencia) y los valores de temperatura (temperatura, temperatura2 y diferencia de temperatura).

Activar la función:

> [ ] → **Mediciones** → **[OK]** → **Programas** → **Medición puntual** → **[OK]** → **Activar**.

- Se muestran los valores de medición actuales
- Comienza la puesta a cero (5 s)

Opción	
Medición puntual	1. **[Editar]**. 2. Modificar nombre programa: → **[Editar]** → **[▲]**, **[▼]** y en ocasiones **[◄]**, **[►]** → **[OK]**. 3. Guardar cambios: **[Finalizado]**.
Configurar la vista de medición	1. Seleccione el programa: **[▲]**, **[▼]** → **[Editar]**. 2. Seleccionar **Configurar vista medición**: **[▼]** → **[Editar]**. 3. Seleccionar parámetro de medición: **[▲]**, **[▼]** → **[ ]** (activado), **[ ]** (desactivado) 4. Guardar cambios: **[Finalizado]**.

1. Iniciar medición: **[ ]**.
   > Acortar duración de la medición: **[ ]**
   - Se interrumpe la medición.
2. Guardar resultado de medición: **[OK]**.

Opciones

> **[Opciones]** → **Mostrar gráfico**: Los valores medidos se muestran en un diagrama lineal.

> **[Opciones]** → **Configurar gráfico**: Se pueden mostrar ( ) u ocultar ( ) los parámetros de medición correspondientes (máx. 4).

> **[Opciones]** → **Número líneas**: Para cambiar cuántos valores medidos se van a visualizar en una página de la pantalla.

> [Opciones] → Manómetro: Se muestran los valores medidos de manera analógica.
> [Opciones] → Configurar vista medición: (Esta función no está disponible durante una medición): Se abre el menú de visualización de valores registrados. Se pueden seleccionar hasta 8 parámetros de medición.

6.2.8.2. Programas 2-5

Se pueden configurar y activar cuatro programas de medición para los distintos tipos de medición. Los programas tienen por objeto guardar y visualizar los procesos de medición. Los valores medidos de un programa de medición se guardan automáticamente en un protocolo al término de la medición.

Solo se puede activar un programa simultáneamente en el instrumento.

Activar la función:

> [ ] → Mediciones → [OK] → Programas → [OK].

Seleccionar y ajustar programa:

> Seleccionar y ajustar programa y a continuación confirmar mediante [Finalizado].

Posibilidades de ajuste:

Parámetro	Función
Programa	1. Seleccione el programa: [▲], [▼] → [Editar]. 2. Modificar nombre programa: → [Editar] → [▲], [▼] y en ocasiones [◄], [►] → [OK]. 3. Guardar cambios: [Finalizado].
Configurar la vista de medición	1. Seleccione el programa: [▲], [▼] → [Editar]. 2. Seleccionar Configurar vista medición: [▼] → [Editar]. 3. Seleccionar parámetro de medición: [▲], [▼] → [ ] (activado), [ ] (desactivado) 4. Guardar cambios: [Finalizado].

Parámetro	Función
Tiempo de medición	1. Seleccione el programa: **[▲]**, **[▼]** → **[Editar]**. 2. Seleccionar **tiempo de gas**: **[▼]** → **[Editar]**. 3. Introducir valores: **[▲]**, **[▼]** y en ocasiones **[◄]**, **[►]** → **[OK]**. 4. Guardar cambios: **[OK]**.
Intervalo de medición	La velocidad de medición es el ciclo de grabación de los valores promedio. Se puede programar en unidades de segundo y minuto, estando la mínima posible en función del número y tipo de las sondas conectadas. 1. Seleccione el programa: **[▲]**, **[▼]** → **[Editar]**. 2. Seleccionar **Intervalo de medición**: **[▼], [►]** → **[Editar]**. 3. Introducir valores: **[▲]**, **[▼]** y en ocasiones **[◄]**, **[►]** → **[OK]**. 4. Guardar cambios: **[OK]**.
Tiempo de estabilización	1. Seleccione el programa: **[▲]**, **[▼]** → **[Editar]**. 2. Seleccionar **Intervalo de medición**: **[▼], [►]** → **[Editar]**. 3. Introducir valores: **[▲]**, **[▼]** y en ocasiones **[◄]**, **[►]** → **[OK]**. 4. Guardar cambios: **[OK]**.

Activar y desactivar un programa:

> Seleccionar programa: **[▲]**, **[▼]** → **[Activar]** o **[Desactivar]**.

- Al activar un programa: El programa se activa y además se abre la pantalla de medición correspondiente al programa seleccionado.

Iniciar programa:

1. Iniciar medición: [ ].
- Comienza la puesta a cero (5 s)
  Opción
  > Acortar tiempo de estabilización: **[Siguiente]**
  > Acortar duración de la medición: [ ]
  - Se interrumpe la medición.
2. Guardar resultado de medición: **[OK]**.

Opciones

> **[Opciones]** → **Mostrar gráfico**: Los valores medidos se muestran en un diagrama lineal.

> **[Opciones]** → **Configurar gráfico**: Se pueden mostrar ( ) u ocultar ( ) los parámetros de medición correspondientes (máx. 4).

> **[Opciones]** → **Número líneas**: Para cambiar el número de valores medidos a mostrar en una página de la pantalla.

> **[Opciones]** → **Manómetro**: Se muestran los valores medidos de manera analógica.

> **[Opciones]** → **Configurar vista medición**: (Esta función no está disponible durante una medición): Se abre el menú de visualización de valores registrados. Se pueden seleccionar hasta 8 parámetros de medición.

6.2.9. Prueba del controlador

Se pueden seleccionar cuatro tipos diferentes de pruebas:

Tipo de prueba	Explicación
Presión estática	La medición de la presión estática permite detectar fallos en el reductor de presión (controlador) así como en la válvula de cierre (válvula esférica) antes del uso.
Presión de flujo	La medición de la presión de flujo permite detectar fallos en el reductor de presión.
Presión de disparo de la válvula SAV	Esta medición permite determinar si está bien ajustada la presión que activa la SAV (válvula de cierre de seguridad).
Presión de disparo de la válvula SBV	Esta medición permite determinar si está bien ajustada la presión que activa la SBV (válvula de escape de seguridad).

6.2.9.1. Presión estática

La medición de la presión estática permite detectar fallos en el reductor de presión (controlador) así como en la válvula de cierre (válvula esférica) antes del uso. Para ello la válvula antes del reductor tiene que estar abierta y la válvula antes del consumidor cerrada.

Posibles resultados y su interpretación:

Descripción	Explicación
La presión aumenta	Reductor (controlador) no estanco
La presión disminuye y vuelve a aumentar	Válvula esférica tras reductor no estanca
Presión constante	Válvula esférica y reductor OK

Activar la función:

> **[ ]** → **Mediciones** → **[OK]** → **Prueba del controlador** → **[OK]**.

1. Seleccionar **Presión estática**. **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.

- Se inicia la medición.

Se muestran los siguientes valores.

Parámetro	Explicación
Presión	Presión actual
Presión inicial	Presión al principio de la medición
Δp	Diferencia entre presión inicial y presión actual
Mín	Valor mínimo de la presión durante la medición actual
Máx	Valor máximo de la presión durante la medición actual

2. Finalizar la medición: [ ].
3. Guardar resultado de medición: [Guardar].

Opciones

> [Opciones] → Mostrar gráfico: Los valores medidos se muestran en un diagrama lineal.

> [Opciones] → Manómetro: Se muestran los valores medidos de manera analógica.

6.2.9.2. Presión de flujo

Activar la función:

> [ ] → Mediciones → [OK] → Prueba del controlador → [OK].

1. Seleccionar Presión de flujo. [▲], [▼] → [OK].

- Se inicia la medición.

Se muestran los siguientes valores.

Parámetro	Explicación
Presión	Presión actual
Mín	Valor mínimo de la presión durante la medición actual
Máx	Valor máximo de la presión durante la medición actual

2. Finalizar la medición: [ ].
3. Guardar resultado de medición: [Guardar].

Opciones

> [Opciones] → Mostrar gráfico: Los valores medidos se muestran en un diagrama lineal.

> [Opciones] → Manómetro: Se muestran los valores medidos de manera analógica.

6.2.9.3. Cierre Válvula de Seguridad - Presión de disparo

Para esta medición es necesario que la válvula antes de la SAV (válvula de cierre de seguridad) esté abierta y la válvula antes del consumidor cerrada. Se tiene que aumentar la presión tras el reductor o controlador (lado secundario) en la tubería de gas. Si se sobrepasa la presión de disparo se cierra la SAV (válvula de cierre de seguridad), momento en el que se oye un clic y se bloquea la alimentación de gas al lado primario. La presión en el momento del clic (lado secundario) es la presión de disparo de la válvula de cierre de seguridad SAV.



La SAV se tiene que abrir luego a mano.

Activar la función:

> [ ] → Mediciones → [OK] → Prueba del controlador → [OK].

1. Seleccionar Cierre Válvula de Seguridad_ Presión de disparo. [▲], [▼] → [OK].

- Se inicia la medición.

Se muestran los siguientes valores.

Parámetro	Explicación
Presión	Presión actual
Máx	Valor máximo de la presión durante la medición actual

2. Finalizar la medición: [ ].
3. Guardar resultado de medición: [Guardar].

Opciones

> [Opciones] → Mostrar gráfico: Los valores medidos se muestran en un diagrama lineal.

> [Opciones] → Manómetro: Se muestran los valores medidos de manera analógica.

6.2.9.4. Válvula de seguridad - Presión de disparo

Para esta medición es necesario que la válvula antes de la SBV (válvula de escape de seguridad) esté abierta y la válvula antes del consumidor cerrada. Se tiene que aumentar la presión tras el reductor o controlador (lado secundario) en la tubería de gas. Si se sobrepasa la presión de disparo, se abre la válvula de escape de seguridad, momento en el que se oye un silbido y se deja salir gas al lado secundario. La presión durante la apertura (lado secundario) es la presión de disparo de la válvula de escape SBV. La válvula se cierra automáticamente en cuanto la presión disminuye por debajo de la presión de disparo.

Activar la función:

> [ ] → **Mediciones** → **[OK]** → **Prueba del controlador** → **[OK]**.

1. Seleccionar **Válvula de seguridad_Presión de disparo**. **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.

- Se inicia la medición.

Se muestran los siguientes valores.

Parámetro	Explicación
Presión	Presión actual
Máx	Valor máximo de la presión durante la medición actual

2. Finalizar la medición: [ ].
3. Guardar resultado de medición: **[Guardar]**.

Opciones

> **[Opciones]** → **Mostrar gráfico**: Los valores medidos se muestran en un diagrama lineal.

> **[Opciones]** → **Manómetro**: Se muestran los valores medidos de manera analógica.

6.3. Transmisión de datos

6.3.1. Impresora de protocolos

Para poder transmitir datos a una impresora de protocolos Testo a través de la interfaz de infrarrojos o Bluetooth, es necesario que la impresora a utilizar esté activada, véase Impresora, página **33**.

Para imprimir los datos utilice [ ]. La función está disponible solo cuando hay algo que se puede imprimir.

6.3.2. PC/ PDA

La transmisión de datos a un PC se puede realizar mediante USB, IrDA o Bluetooth®.

Tenga en cuenta también la documentación adjunta al software.

6.3.3. Transmisión de datos a impresora de protocolos IrDA



Para la transmisión de datos del testo 324 a las impresoras de protocolos IrDA se puede colocar la impresora en un apilador encima del testo 324.

7 Mantenimiento del producto

7.1. Limpiar el instrumento de medición

> Cuando la carcasa del instrumento esté sucia, límpiela con un paño húmedo. No utilice limpiadores agresivos ni disolventes. Se pueden usar limpiadores domésticos suaves o una solución jabonosa.

7.2. Calibración periódica

Según la normativa alemana DVGW G5952 es necesario recalibrar los instrumentos de estimación de fugas una vez al año. La calibración la realiza el servicio técnico de Testo o un centro autorizado por Testo de servicio técnico.

8 Consejos y ayuda

8.1. Mensajes de error

Problema	**Posibles causas / solución**
El instrumento se apaga solo o no se puede encender.	Batería agotada. > Recargar batería
No se puede hacer aumentar la presión, la presión se escapa.	Abrir la entrada o la salida. Hay una fuga. > Comprobar las conexiones. > Comprobar que no hay fugas en el sistema.
El testo 324 no reacciona.	> Pulsar la tecla de reset (1).

Si no ha encontrado respuesta a su pregunta, diríjase por favor a su distribuidor o al servicio de atención al cliente de Testo. Encontrará los datos de contacto en la solapa posterior de este documento o en el sitio web www.testo.com/service-contact.

8.2. Accesorios y repuestos

Descripción	**Nº de artículo**
Sonda de alta presión hasta 25 bar	0638 1748
testo 316-2	0632 3162
testo 316-1	0632 0316
Sensor de superficie	0604 0194
Cable de conexión, longitud 1,5 m	0430 0143
Tubo flexible de conexión (2 m) para alargar Extremo de presión con acoplamiento con pitorro, extremo de medición con acoplamiento	0554 3158

Descripción	**Nº de artículo**
Conexión calefactor a gas	0554 0530
Bifurcación de doble válvula	0554 3161
Tapón cónico de comprobación 1/2"	0554 3151
Tapón cónico de comprobación 3/4"	0554 3155
Tapones escalonados para alta presión 3/8" y 3/4"	0554 3163
Tapones escalonados para alta presión 1/2" y 1"	0554 3164
Tapones escalonados para alta presión 3/4" y 1 1/4"	0554 0533
Conexión de alta presión	0554 3139
Tapón de alivio de presión	0554 3171
Tapa de contador monotubular	0554 3156
Fuente de alimentación	0554 1096
Impresora de protocolos IrDA	0554 0549
Impresora Bluetooth con fuente de alimentación inclusive	0554 0553
Papel de impresora de recambio (6 rollos)	0554 0568
Programa de ordenador easyHeat	0554 3332
Cable USB	0449 0047
Spray de búsqueda de fugas	0554 3166
Maletín incluyendo dispositivo de alimentación, juego de conexiones y tubo de conexión	0516 3240
Maletín de transporte	0516 3121
Cinturón de sujeción	0516 0402
TopSafe para testo 316-1	0516 0189
Sensor de calibración de certificación ISO	0520 0005

Encontrará una lista completa de todos los accesorios y piezas de recambio en los catálogos y folletos de productos o en Internet en: www.testo.com

8.3. Actualizar el software del instrumento

En el centro de descargas que se encuentra en www.testo.com/download-center podrá descargarse el software actual del instrumento (firmware) para testo 324 (hay que registrarse).

> Desenchufar el alimentador de red y apagar el testo 324.

1. Mantener **[▲]** pulsado.
2. Enchufar el alimentador de red y continuar oprimiendo **[▲]**.

- En la parte inferior de la pantalla aparece **Actualización de firmware**.

3. Soltar **[▲]**.
4. Conecte el cable de conexión (0449 0047) a la ranura USB del instrumento y conéctelo a continuación con el ordenador.

- El ordenador reconoce testo 324 como disco extraíble.

5. Copiar archivo nuevo (ap324rel.bin) en el disco extraíble encontrado.

- La barra de estado avanza en la pantalla de izquierda a derecha. Esta operación puede tardar varios minutos en ejecutarse.

6. Retire el cable de conexión de testo 324.

- Una vez concluida la actualización del software del aparato (firmware), el instrumento se reinicia automáticamente y se puede volver a utilizar.



0970 3241 es 01 V01.00 es